

2001 P 1525



⑮ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 43 15 233 A 1**

⑥ Int. Cl. 5:  
F 02 M 61/14

84

⑳ Aktenzeichen: P 43 15 233.3  
㉑ Anmeldetag: 7. 5. 93  
㉒ Offenlegungstag: 28. 7. 94

DE 43 15 233 A 1

Mit Einverständnis des Anmelders offengelegte Anmeldung gemäß § 31 Abs. 2 Ziffer 1 PatG

⑦① Anmelder:

Mercedes-Benz Aktiengesellschaft, 70327 Stuttgart,  
DE

⑦② Erfinder:

Eiermann, Georg, Dipl.-Ing., 7012 Fellbach, DE;  
Kwiatkowski, Janusz, Dipl.-Ing., 7000 Stuttgart, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Direkteinspritzende Brennkraftmaschine mit einem im Zylinderkopf zwischen Gaswechselventilen angeordneten Kraftstoffeinspritzventil

⑤⑦ Die Erfindung betrifft eine direkteinspritzende Brennkraftmaschine mit einem im Zylinderkopf zwischen Gaswechselventilen angeordneten Kraftstoffeinspritzventil, das von einer aus der Zylinderkopfhaube herausragenden Dichthülse umgeben ist, welche das Kraftstoffeinspritzventil von einem von Zylinderkopf und Zylinderkopfhaube begrenzten Ölraum trennt, ferner mit einer im Ölraum untergebrachten Spannpratze, die das Einspritzventil über die ständig auf Druck beanspruchte Dichthülse auf einen Sitz im Zylinderkopf abdichtend drückt.

DE 43 15 233 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 06. 94 408 030/338

5/34

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine direkteinspritzende Brennkraftmaschine mit einem im Zylinderkopf zwischen Gaswechselventilen angeordneten Kraftstoffeinspritzventil nach den im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 angegebenen Merkmalen.

Bei Kraftstoffeinspritzventilen sowie bei Leitungsverbindungen besteht die Gefahr, daß im Laufe des Betriebes Undichtheiten auftreten, durch die Kraftstoff in den über dem Zylinderkopf gelegenen Ölraum eindringen und sich dort mit dem Schmieröl vermischen kann.

Um diesem Nachteil entgegenzuwirken, ist gemäß der DE-PS 9 02 200 bereits eine Ausführung vorgeschlagen, bei der das Kraftstoffeinspritzventil von dem Ölraum der Brennkraftmaschine vollständig getrennt ist. Ein Schutzrohr bzw. eine Dichthülse ist in den Zylinderkopf zwischen den parallel zueinander liegenden Gaswechselventilen fest eingeschraubt, erstreckt sich durch den Ölraum und ragt aus der Zylinderkopfhäube heraus. Die Dichthülse ist außerdem mit der Zylinderkopfhäube verschraubt und durch eine Kontermutter gesichert. In der Dichthülse befindet sich das Einspritzventil, dessen im Freien liegender und Kraftstoffleitungsanschlüsse aufweisender Ventilkopf mit einer mit der Dichthülse fest verbundenen Überwurfmutter oder einem Flansch verschraubt ist. Durch die Schraubverbindung wird das Einspritzventil auf einen durch einen an der Dichthülse angeordneten Innenbund gebildeten Sitz gepreßt.

Bei dieser Ausführung wird die Dichthülse bei auftretenden hohen Brennraumdrücken auf Zug beansprucht, so daß ein Kraftstoffübertritt vom Brennraum in den Ölraum über die Schraubverbindung von Dichthülse und Zylinderkopf auf Dauer nicht auszuschließen ist.

Ferner ist aus der DE-GM 17 84 494 ein Kraftstoffeinspritzventil in einer Außenhülse bekannt, welche weitgehend im Zylinderkopf steckt und mit ihrem freien Ende ebenso wie das Einspritzventil im Ölraum mündet. Somit liegt auch der Kraftstoffleitungsanschluß im Ölraum. Bei dieser Ausführung, aber auch bei der aus der EP 0 471 624 A2 bekannten Ausführung, besteht der Nachteil, daß im Falle einer Leckage — beispielsweise am Kraftstoffleitungsanschluß — austretender Kraftstoff in den Ölkreislauf gelangt und zu erheblichen Betriebsstörungen der Brennkraftmaschine führen kann.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, bei einer direkteinspritzenden Brennkraftmaschine nach der DE-PS 9 02 200 bauaufwandarme und platzsparende Maßnahmen vorzusehen, durch die das Eindringen von Kraftstoff in den zwischen Zylinderkopf und Zylinderkopfhäube liegenden Ölraum zuverlässig vermieden wird, wobei diese Maßnahmen auch für Brennkraftmaschinen in Vierventilanordnung pro Zylinder und mit zueinander wenig geneigten Gaswechselventilen bzw. sehr engem V-Winkel der Ventile bis hin zur parallelen Anordnung dieser Ventile und auch bei Ausführung des Zylinderkopfes in Leichtbauweise geeignet ist.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im Kennzeichen des Patentanspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst.

In den Unteransprüchen sind noch vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung angegeben.

Durch die besondere Anordnung und Ausbildung der für das Einspritzventil vorgesehenen Befestigungsmaßnahmen ergibt sich eine kompakte, platzsparende Bauausführung bei zuverlässiger Abdichtung aufgrund der stets auf Druck beanspruchten Dichthülse und des Ein-

spritzventiles. Die im Ölraum eingesetzte Spannpratze gewährleistet über die Dichthülse einen festen Sitz des Einspritzventiles im Zylinderkopf sowie eine leakagefreie Trennung zwischen Einspritzventil und Ölraum, die noch durch die Dichtanordnung im zylinderkopfnahen Bereich sowie durch die Dichtung in der Zylinderkopfhäube verbessert wird.

Die erfindungsgemäße Ausführung ist auch für solche Brennkraftmaschinen geeignet, die einen Zylinderkopf im Leichtmetallbauweise und ein Einspritzventil in Stahlausführung aufweisen. Die bei Temperaturänderungen auftretenden unterschiedlichen Längenausdehnungen wirken sich hinsichtlich der zuverlässigen Abdichtung bzw. Trennungsmaßnahmen nicht nachteilig aus.

Ferner sind durch die schlanke Befestigungsart enge V-Winkel der Gaswechselventile auch bei einer Brennkraftmaschine in Vierventiltechnik pro Zylinder realisierbar, ebenso eine parallele Anordnung der Gaswechselventile untereinander mit dem Vorteil einer Schraudraumminimierung im Brennraum.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und im folgenden näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 den Erfindungsgegenstand im oberen Teil einer im Querschnitt dargestellten Brennkraftmaschine,

Fig. 2 den Erfindungsgegenstand nach der Linie II-II in Fig. 1 und

Fig. 3 den Erfindungsgegenstand in der im Längsschnitt dargestellten Brennkraftmaschine.

Eine luftverdichtende direkteinspritzende Brennkraftmaschine 1 mit jeweils zwei Einlaß- und Auslaßventilen 2, 3 für jeden Zylinder 4 sowie zwei obenliegenden Nockenwellen 5, 6, die über Schwinghebel 7, 8 die in einem engen V-Winkel zueinander angeordneten Einlaß- und Auslaßventile 2, 3 antreiben, weist im Leichtmetallausgeführten Zylinderkopf 9 eine zwischen den Ventilen stufig ausgebildete Aufnahmebohrung 10 für ein einsteckbares Kraftstoffeinspritzventil 11 auf, dessen Düsenkörper 12 im durchmessermäßig kleineren Bohrungsabschnitt 10a und dessen Düsenhalter 13 im durchmessermäßig größeren Bohrungsabschnitt 10b steckt. Der einen Sitz für das Einspritzventil 11 bildende Absatz zwischen den Bohrungsabschnitten 10a, 10b ist mit 14 bezeichnet.

Das Einspritzventil 11 durchdringt den zwischen Zylinderkopf 9 und Zylinderkopfhäube 15 liegenden Ölraum 16 sowie die Zylinderkopfhäube 15. Somit ist der Kraftstoffleitungsanschluß 17 außerhalb des Ölraumes 16 angeordnet.

Das Einspritzventil 11 ist von einer langgestreckten Dichthülse 18 umgeben, die vom Zylinderkopf 9 ausgehend sich durch die Zylinderkopfhäube 15 hindurch erstreckt. Die obere Hälfte der Dichthülse 18 ist als dünnwandiger Hülsenabschnitt 18a und die untere Hälfte als dickwandiger Hülsenabschnitt 18b ausgebildet. Das obere Ende dieses Hülsenabschnittes 18b weist diametral gegenüberliegende Vorsprünge 19, 20 auf, die als Druckschulter für ein als Spannpratze 21 ausgebildetes Befestigungsmittel dienen.

Die Spannpratze 21 ist gabelförmig ausgeführt und liegt mit ihren Zinken 22, 23 auf den Vorsprüngen 19, 20 auf. Der dickwandige Hülsenabschnitt 18b ist im unteren Bereich mit einem Innenbund 24 versehen, der sich an einem Stützring 25 abstützt, welcher in einer Ringnut 26 im Einspritzventil 11 axialfest gelagert ist.

Die Spannpratze 21 wirkt als einarmiger Hebel, der sich einerseits an einem am Zylinderkopf 9 angeformten

Höcker 27 (Fig. 3) abstützt und andererseits durch eine Spannschraube 28 über die Dichthülse 18 das Einspritzventil 11 unter Zwischenschaltung eines Dichtringes 29 auf seinen Sitz in der Aufnahmebohrung 10 preßt.

Der Zylinderkopf 9 ist mit einem das Einspritzventil 11 umgebenden Kragen 30 versehen, der außenwandig eine Ringnut 31 für einen Dichtring 32 aufweist, welcher an dem unterhalb des Innenbundes 24 liegenden und in diesem Bereich eine Innendurchmesserergrößerung 18c aufweisenden Hülsenabschnitt 18b anliegt. Die Dichthülse 18 weist an ihrem dem Zylinderkopf 9 zugewandten Ende einen Sicherheitsabstand zum Zylinderkopf 9 auf (Fig. 1), um einen leakagefreien Sitz des Einspritzventiles 11 sicherzustellen.

Die zylinderkopfhauseitige Abdichtung besteht aus einem Dichtring 33 als O-Ring oder Radialwellendichtring, der zwischen dem dünnwandigen Hülsenteil 18a der Dichthülse 18 und der Zylinderkopfhäube liegt, die an dieser Stelle zu einem einwärts ragenden Ring 34 geformt ist.

#### Patentansprüche

1. Direkteinspritzende Brennkraftmaschine mit einem im Zylinderkopf zwischen Gaswechselventilen angeordneten Kraftstoffeinspritzventil, mit einer das Einspritzventil umgebenden, vom Zylinderkopf aufragenden und die Zylinderkopfhäube durchdringenden langgestreckten Dichthülse, die das Einspritzventil von einem von Zylinderkopf und Zylinderkopfhäube begrenzten Ölraum trennt, sowie mit einem Befestigungsmittel zur Lagefixierung des Einspritzventiles, dadurch gekennzeichnet, daß das Befestigungsmittel aus einer im Ölraum (16) untergebrachten Spannpratze (21) besteht und das Einspritzventil (11) über die ständig auf Druck beanspruchte Dichthülse (18) auf einen Sitz im Zylinderkopf (9) abdichtend drückt.
2. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Dichthülse (18) aus einem die Zylinderkopfhäube (15) durchdringenden dünnwandigen Hülsenabschnitt (18a) sowie einem dem Zylinderkopf (9) zugewandten dickwandigen Hülsenabschnitt (18b) zusammensetzt, wobei der Übergang dieser Hülsenabschnitte (18a, 18b) durch eine als Abstützung für die Spannpratze (21) dienende Druckschulter (19, 20) gebildet ist.
3. Brennkraftmaschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Spannpratze (21) gabelförmig ausgebildet ist und mit ihren zwei Zinken (22, 23) auf der entsprechend angepaßten Druckschulter (19, 20) aufliegt.
4. Brennkraftmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Einspritzventil (11) eine in axialer Richtung wirkende Abstützfläche aufweist, an der sich ein an dem dickwandigen Hülsenabschnitt (18b) angeordneter Innenbund (24) abstützt.
5. Brennkraftmaschine nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstützfläche durch einen in einer Umfangsnut (26) des Einspritzventiles (11) axialfest gelagerten Stützring (25) gebildet ist.
6. Brennkraftmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der dickwandige Hülsenabschnitt (18b) unterhalb seines Innenbundes eine bis zum freien Ende reichende Innendurchmesserergrößerung (18c) aufweist, zwischen der und einem das Einspritzventil

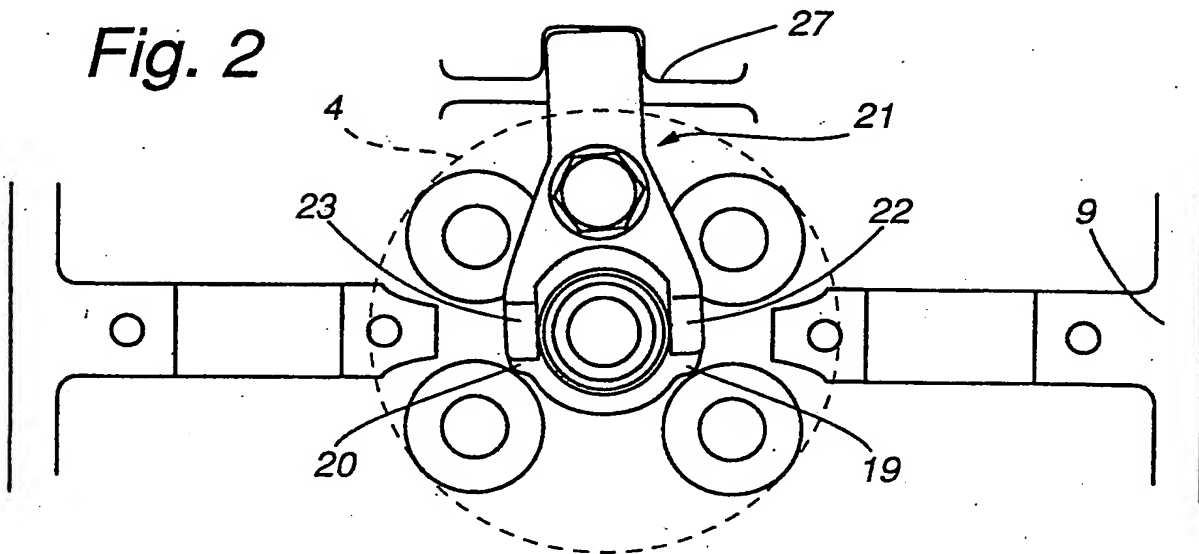
(11) umgebenden Kragen (30) am Zylinderkopf (9) ein Radialdichtring (32) vorgesehen ist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

*Fig. 2*



*Fig. 3*

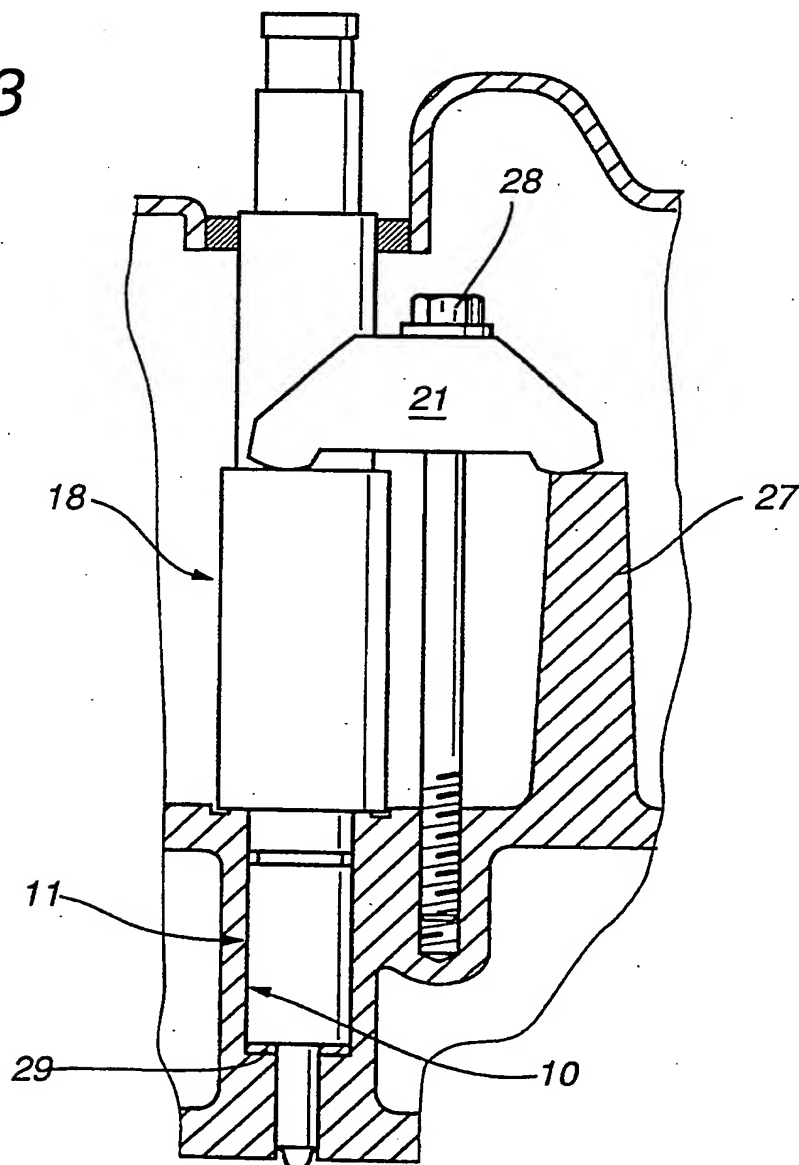


Fig. 1

